

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hitoshi ISHIBASHI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: IMAGE FORMING APPARATUS, METHOD OF CALCULATING AMOUNT OF TONER TRANSFER, METHODS OF CONVERTING REGULAR REFLECTION OUTPUT AND DIFFUSE REFLECTION OUTPUT, METHOD OF CONVERTING AMOUNT OF TONER TRANSFER, APPARATUS FOR DETECTING AMOUNT OF TONER TRANSFER, GRADATION PATTERN, AND METHODS OF CONTROLLING TONER DENSITY AND IMAGE DENSITY

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-070064	March 14, 2003
Japan	2003-151195	May 28, 2003
Japan	2003-151219	May 28, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913
C. Irvin McClelland

Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月14日

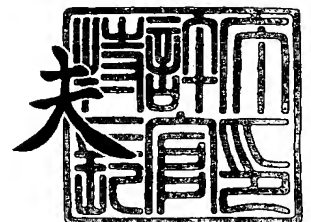
出願番号
Application Number: 特願2003-070064
[ST. 10/C]: [JP2003-070064]

出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

2004年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3013335

【書類名】 特許願

【整理番号】 0205914

【あて先】 特許庁長官殿

【提出日】 平成15年 3月14日

【国際特許分類】 G03G 15/08

【発明の名称】 カラー画像形成装置及びトナー付着量算出方法

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 石橋 均

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100091867

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤田 アキラ

 【電話番号】 03-3350-4841

【選任した代理人】

 【識別番号】 100063130

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伊藤 武久

 【電話番号】 03-3350-4841

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 201733

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー画像形成装置及びトナー付着量算出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の像担持体を備え、前記各像担持体上に形成したトナー像を転写ベルトに担持されて搬送される記録紙上に順次転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記各像担持体上に形成した各色毎の濃度検知用基準パターンを前記転写ベルトに転写し、該転写された前記基準パターンを光学的検出手段により検出した結果に基づいて画像濃度制御を行う画像形成装置において、

前記光学的検出手段が、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段であり、

該光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 複数の像担持体を備え、前記各像担持体上に形成したトナー像を中間転写体上に順次転写してカラー画像を形成した後、記録紙上に一括転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記各像担持体上に形成した各色毎の濃度検知用基準パターンを前記中間転写体に転写し、該転写された前記基準パターンを光学的検出手段により検出した結果に基づいて画像濃度制御を行う画像形成装置において、

前記光学的検出手段が、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段であり、

該光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 1つの像担持体を備え、該像担持体上に形成したトナー像を中間転写体上に順次転写してカラー画像を形成した後、記録紙上に一括転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記像担持体上に形成した各色毎の濃度検知用基準パターンを前記中間転写体に転写し、該転写された前記基準

パターンを光学的検出手段により検出した結果に基づいて画像濃度制御を行う画像形成装置において、

前記光学的検出手段が、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段であり、

該光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 前記光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値と、前記光学的検出手段で検出した前記転写ベルトあるいは前記中間転写体の地肌部における「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値、との相対比に基づいて画像濃度制御を行うことを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記正反射光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の正反射光出力と OFF 時の正反射光出力との差分を用いることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記拡散光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の拡散光出力と OFF 時の拡散光出力との差分を用いることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 あらかじめ求めておいた前記各色基準パターンのトナー付着量と前記相対比との関係式又は参照テーブルを用いて、前記各色基準パターンのトナー付着量を算出して画像濃度制御を行うことを特徴とする、請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記光学的検出手段は、検出対象からの正反射光を受光する受光素子と拡散反射光を受光する受光素子の 2 つの受光素子を有し、該 2 つの受光素子の光出力特性が同じであることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記基準パターンを各色毎に 3 個以上形成して検出すること

を特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記光学的検出手段は、搬送される記録紙と対向しない位置に配置されることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記光学的検出手段を、前記転写ベルト又は中間転写体の位置ズレ検知手段として用いることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 画像形成装置の像担持体から転写ベルト又は中間転写体上に転写した濃度検知用基準パターンを光学的検出手段により検出して前記基準パターンのトナー付着量を算出するトナー付着量算出方法において、

検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段を用いて、前記基準パターンの「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値と、前記転写ベルト又は前記中間転写体の地肌部における「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値、との相対比に基づいて前記基準パターンのトナー付着量を算出することを特徴とするトナー付着量算出方法。

【請求項 13】 前記正反射光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の正反射光出力と OFF 時の正反射光出力との差分を用いることを特徴とする、請求項 12 に記載のトナー付着量算出方法。

【請求項 14】 前記拡散光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の拡散光出力と OFF 時の拡散光出力との差分を用いることを特徴とする、請求項 12 に記載のトナー付着量算出方法。

【請求項 15】 あらかじめ求めておいた基準パターンのトナー付着量と前記相対比との関係式又は参照テーブルを用いて、前記基準パターンのトナー付着量を算出することを特徴とする、請求項 12 に記載のトナー付着量算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献1】 特許第2729976号公報

【特許文献2】 特開平8-219990号公報

電子写真方式を用いた複写機、レーザビームプリンタ等の画像形成装置においては、安定した画像濃度を得るために、感光体等の像担持体上に濃度検知用トナーパッチ（基準パターン）を作成し、そのパッチの濃度を光学的検知手段により検知し、その検知結果に基づいて現像ポテンシャルを変更（具体的には、LDパワー、帯電バイアス、現像バイアスの変更）する制御、あるいは2成分現像方式の場合には、現像器内のトナー濃度制御目標値を変更することにより最大目標付着量を狙いの値とさせるような制御を行っている。

【0003】

この様な濃度検知用パッチ検出手段としては、発光素子と受光素子からなる反射型光センサが一般的に用いられている。画像形成装置では、形成した基準パターンを検出することから、上記センサはP（パターン）センサと呼ばれる。また、通常、Pセンサの発光素子としてはLEDを、受光素子としてはPD（フォトダイオード）またはPT_r（フォトランジスタ）を用いることが多い。

【0004】

またこの様な濃度検知用パッチを検出する反射型センサには主に、正反射光のみを検出するタイプと、拡散反射光のみを検出するタイプと、両者を検出するタイプ、の3つのタイプが一般的である。図12～14に各タイプの反射型センサの構成例を示す。これらの図において、符号31は発光素子、符号32は受光素子である。

【0005】

ところで、近年におけるカラー画像出力装置の高速化、及び高機能化の流れにより、従来は1ドラム（感光体ドラム）+リボルバー現像+中間転写体を用いたカラー画像形成装置が主流であったのに対し、最近では像担持体及び現像装置等からなる作像ユニットを複数個（例えば4色分のユニットを）転写ベルトに対向

させて並べ、像担持体上のトナー像を転写紙（あるいは転写ベルト）上に順次転写させる構成の、いわゆるタンデム方式のカラー画像形成装置が主流を占めるようになってきた。

【0006】

このような複数の作像ユニットを持つ画像形成装置においては、各作像ユニットの像担持体毎に濃度検知用光学的検知手段を配置することはコストアップにつながる。また、さらには機械サイズをコンパクトに仕上げるために、近年では $\phi 40\text{ mm}$ 以下の小径感光体がいられるが、このような小径感光体を用いたシステムでは感光体廻りに濃度検知用光学的検知手段を配置するスペースがなくなってしまうことから、各作像ユニットで像担持体上に形成した濃度検知用トナーパッチを転写ベルト上に転写し、これら濃度パッチを転写ベルトに対向配置したセンサで検知する方法が採られるようになってきた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、転写ベルト上に各色濃度パッチを形成した場合に、経時で次の様な不具合が生じることが判った。すなわち、転写ベルトや中間転写ベルト等は、ベルト単品をユーザが容易に交換できる様なものではなく、またベルトユニット全体のコストも高いために、感光体ユニット及び現像ユニットに比べて長い寿命設定がなされる場合が多いが、転写ベルトはベルト上に担持した紙に像担持体上のトナー像を直接転写するタンデム直接転写方式であれ、中間転写ベルト上に作像した各色トナー像を一括して紙に転写する中間転写方式であれ、転写紙と常に接しているために、紙粉により経時で転写ベルト表面が荒れてきてしまう。

【0008】

経時で転写ベルトまたは中間転写ベルトの表面が荒れてきた場合、図12に示すような正反射タイプの濃度検知センサで検知を行おうとすると、転写ベルト地肌部の表面粗さが悪くなってくるに従い、地肌部と低付着量パッチとのセンサ出力差が小さくなってしまう。このため、特にカラートナーの場合には、転写ベルトの表面粗さが R_z （10点平均粗さ） $= 1.0\text{ }\mu\text{ m}$ 以上となってしまうと、ベタ部付着量目標値 0.6 mg/cm^2 に対し最大でも 0.2 mg/cm^2 までの

付着量しか検知できなくなってしまう（Bk トナーについては最大 0.4 mg/cm^2 まで検知可能）。

【0009】

図 3, 4 は、それぞれ黒トナーとカラートナーにおける、転写ベルト表面粗さが異なる（3 種類）場合のトナー付着量とセンサ出力（正反射光）の関係を示すグラフである。これらのグラフにおいて、転写ベルト地肌部の表面粗さが悪くなる（ R_z の値が大きくなる）に従って、トナー付着量が増加した場合の出力の変化が少ない（付着量によるセンサ出力差が小さくなっている）ことが判る。

【0010】

なお、上記説明及び図 4 において、カラートナーの場合に $R_z = 1.0 \mu\text{m}$ 以上（図 4 における○及び◇印）で、正反射光出力による付着量検知可能な最大値を 0.2 mg/cm^2 としたのは、正反射光出力により付着量検知が可能な範囲は付着量に対する正反射光出力が単調減少である領域、すなわち、連続階調パターンにおける低濃度パターン部から順に数えて出力電圧の極小値を与えるパターン部までの付着量領域であるからである。

【0011】

また、図 4 において、正反射光出力がある付着量（ $0.2 \sim 0.4 \text{ mg/cm}^2$ ）以上で単調減少から単調増加に転じるのは、図 15 に示すように、カラートナーでは付着量の増加に従いトナーからの拡散反射光が増加し、この拡散光成分が正反射光受光素子に入るためである。

【0012】

図 15 は、ベルト面及びカラートナー（ここではシアン）のベタ部を P センサで検出する様子を示す模式図で、ベルト面での反射（図の左側）の場合、拡散反射光は少なく正反射光受光素子 32a に与える影響は小さい。一方、シアンベタ部（図の右側）の場合、拡散反射光が多くなり正反射光に加えて正反射光受光素子 32a で検出される。

【0013】

そして上記のような経時での摩耗劣化モードもさることながら、表面コーティングを施した転写ベルトを用いる場合（すなわち、転写ベルトに担持して搬送さ

れる記録紙にタンデム配置の各像担持体からトナー像を直接転写するタンデム直接転写方式において、転写ベルト上に紙を確実に静電吸着させるという必要機能を得るためにベルト表面に高抵抗コーティングを施した場合、あるいは、中間転写ベルト方式において、ベルト上に形成される重ね画像のチリを防止するためにやはり同様に高抵抗コーティングを施す場合) には、コーティングにより樹脂単体の基層表面よりも確実に粗さ、光沢度で表される表面特性が悪くなってしまうため、寿命に対する余裕度がより低下してしまうという問題もある。

【0014】

これに対し、図13に示すような拡散光センサを用いれば、ベルト表面の粗さ、光沢度で表されるベルト表面特性の影響を受けることなく、図5のグラフに示すようにカラートナー付着量の増加に対し単調増加するセンサ出力特性が得られるため、高付着量域まで付着量検出が可能であるが、そのような利点の反面、図6のグラフに示すように転写ベルト地肌部でのセンサ出力がほぼゼロであるため、ベルト地肌部にてセンサの感度ばらつきによる感度調整を行うことができないという扱いづらさと、特に転写ベルトのようにカーボンを分散させた黒い転写ベルト上では、それとほぼ同一の吸収特性を持つ黒(Bk)トナーに対しては付着量の増加に対しセンサ感度が全く感度がないために検知自体ができないという問題がある。

【0015】

なお、拡散反射光検出タイプの光センサの感度調整を行う場合には、センサ出力が十分に高いところである付着量(相当)における出力が所定値となるような調整(具体例を示せば、例えば、工場出荷時にある基準白板検査板に対する出力電圧値が所定値となるようにセンサ感度を調整)が必要となるが、初期的にこのような調整を行ったとしても、センサの温度特性、または経時での発光素子(例えばLEDの)劣化等により経時での感度は変化してしまうため経時保証が難しいという問題がある。

【0016】

そのために、図14に示すような正反射と拡散反射併用タイプのセンサを用い、黒トナー検知は正反射光、カラートナーに関しては拡散反射光による検知を行

う方法が良いのであるが、やはりカラートナーに関しては、上に述べてきた通り、拡散反射タイプのセンサでは感度調整ができないと言う扱いづらさが残ってしまう。

【0017】

本発明は、従来の画像形成装置における上述の問題を解決し、転写ベルトあるいは中間転写体の表面状態に関わらず濃度検知用基準パターンを正確に検出して安定した画像濃度を得ることのできる画像形成装置を提供することを課題とする。

【0018】

また、転写ベルトあるいは中間転写体の表面状態に関わらず基準パターンの濃度を正確に検出するためのトナー付着量算出方法を提供することも本発明の課題である。

【0019】

【課題を解決するための手段】

前記の課題は、本発明により、複数の像担持体を備え、前記各像担持体上に形成したトナー像を転写ベルトに担持されて搬送される記録紙上に順次転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記各像担持体上に形成した各色毎の濃度検知用基準パターンを前記転写ベルトに転写し、該転写された前記基準パターンを光学的検出手段により検出した結果に基づいて画像濃度制御を行う画像形成装置において、前記光学的検出手段が、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段であり、該光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うことにより解決される。

【0020】

また、前記の課題は、本発明により、複数の像担持体を備え、前記各像担持体上に形成したトナー像を中間転写体上に順次転写してカラー画像を形成した後、記録紙上に一括転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記各像担持体上に形成した各色毎の濃度検知用基準パターンを前記中間転写体に転写

し、該転写された前記基準パターンを光学的検出手段により検出した結果に基づいて画像濃度制御を行う画像形成装置において、前記光学的検出手段が、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段であり、該光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うことにより解決される。

【0021】

また、前記の課題は、本発明により、1つの像担持体を備え、該像担持体上に形成したトナー像を中間転写体上に順次転写してカラー画像を形成した後、記録紙上に一括転写してカラー画像を得るカラー画像形成装置であって、前記像担持体上に形成した各色毎の濃度検知用基準パターンを前記中間転写体に転写し、該転写された前記基準パターンを光学的検出手段により検出した結果に基づいて画像濃度制御を行う画像形成装置において、前記光学的検出手段が、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段であり、該光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うことにより解決される。

【0022】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値と、前記光学的検出手段で検出した前記転写ベルトあるいは前記中間転写体の地肌部における「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値、との相対比に基づいて画像濃度制御を行うことを提案する。

【0023】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記正反射光出力として、前記光学的検出手段の発光側ON時の正反射光出力とOFF時の正反射光出力との差分を用いることを提案する。

【0024】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記拡散光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の拡散光出力と OFF 時の拡散光出力との差分を用いることを提案する。

【0025】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、あらかじめ求めておいた前記各色基準パターンのトナー付着量と前記相対比との関係式又は参照テーブルを用いて、前記各色基準パターンのトナー付着量を算出して画像濃度制御を行うことを提案する。

【0026】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記光学的検出手段は、検出対象からの正反射光を受光する受光素子と拡散反射光を受光する受光素子の 2 つの受光素子を有し、該 2 つの受光素子の光出力特性が同じであることを提案する。

【0027】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記基準パターンを各色毎に 3 個以上形成して検出することを提案する。

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記光学的検出手段は、搬送される記録紙と対向しない位置に配置されることを提案する。

【0028】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記光学的検出手段を、前記転写ベルト又は中間転写体の位置ズレ検知手段として用いることを提案する。

また、前記の課題は、本発明により、画像形成装置の像担持体から転写ベルト又は中間転写体上に転写した濃度検知用基準パターンを光学的検出手段により検出して前記基準パターンのトナー付着量を算出するトナー付着量算出方法において、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段を用いて、前記基準パターンの「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値と、前記転写ベルト又は前記中間転写体の地肌部における「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値、との相対

比に基づいて前記基準パターンのトナー付着量を算出することを特徴とするトナー付着量算出方法により解決される。

【0 0 2 9】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記正反射光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の正反射光出力と OFF 時の正反射光出力との差分を用いることを提案する。

【0 0 3 0】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、前記拡散光出力として、前記光学的検出手段の発光側 ON 時の拡散光出力と OFF 時の拡散光出力との差分を用いることを提案する。

【0 0 3 1】

また、前記の課題を解決するため、本発明は、あらかじめ求めておいた基準パターンのトナー付着量と前記相対比との関係式又は参照テーブルを用いて、前記基準パターンのトナー付着量を算出することを提案する。

【0 0 3 2】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明に係る画像形成装置の一例であるカラーレーザプリンタの概略構成を示す断面図である。このカラーレーザプリンタ 1 は、装置本体の下部に給紙部 2 が設けられ、その上方に作像部 3 を配置した構成となっている。装置上面には排紙トレイ 6 0 が形成されている。図に破線で記録紙の搬送経路を示すように、給紙部 2 から用紙を給送し、作像部 3 にて形成した画像を用紙上に転写し、定着装置 5 0 で定着して排紙トレイ 6 0 に排紙する。なお、装置側面からは手差し給紙（符号：h）が可能である。

【0 0 3 3】

また、装置本体の側面には両面装置 9 0 が装着されており、定着後の用紙を破線 r の如く搬送し、両面装置 9 0 を介して用紙の表裏を反転させた後、再搬送部 4 0 を経て再給紙することも可能である。また、両面装置 9 0 から、装置側面方向の図示しない排紙トレイに用紙を排出することが可能に構成されている。

【0034】

作像部 3 には、給紙側を下に、排紙側を上となるように傾斜して配置された転写搬送ベルト装置 20 が配設されている。この転写搬送ベルト装置 20 の上部走行辺に沿って、下から順にイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（Bk）用の 4 つの作像ユニット 4Y、4M、4C、4Bk が並んで配置されている。

【0035】

各作像ユニット 4Y、4M、4C、4Bk の構成は同じであるので、マゼンタ用の作像ユニット 4M を例に説明する。

図 1 および図 2 に示すように、各作像ユニット 4Y、4M、4C、4Bk は、像担持体としての感光体ドラム 5 を備えており、該感光体ドラム 5 は図示していない駆動手段によって図中時計方向へ回転駆動される。感光体ドラム 5 の回りには帯電ロール 6、現像装置 10、クリーニング装置 9 等が設けられている。現像装置 10 は、現像スリーブ 11 に担持したトナーを感光体ドラム 5 に付与する。光書込み装置 8 からのレーザ光は、帯電ロール 6 と現像スリーブ 11 の間から感光体ドラム 5 に照射される。なお、図 2 において、各色作像ユニットの部材には、符号の後に各色を示すアルファベット（M、C、Y）を付してある。

【0036】

無端ループ状の転写搬送ベルト 21 は、駆動ローラ 22、従動ローラ 23 及びテンションローラ 24、25 に巻回張架されている。転写搬送ベルト 21 の上部走行辺の内側で、各色作像ユニット 4M、4C、4Y、4Bk の感光体ドラム 5 に夫々対向する位置に、転写ブラシ 28 がベルト 21 に接触するように配置されている。この転写ブラシ 28 には、トナーの帯電極性（本例ではマイナス）と逆極性（本例ではプラス）の転写バイアスが印加される。そして、従動ローラ 23 の上部にはベルト 21 を挟んで紙吸着ローラ 27 が設けられている。記録紙は従動ローラ 23 と吸着ローラ 27 の間からベルト 21 上に送り出され、吸着ローラ 27 に印加されたバイアス電圧によって静電的に転写搬送ベルト 21 上に吸着された状態で搬送される。本例ではプロセス線速が 125 mm/sec となっており、この速度で記録紙が搬送される。

【0037】

定着装置 50 は、本例ではベルト定着方式であり、定着ローラ 52 と加熱ローラ 53 とにベルト 54 が巻き掛けられている。その定着ローラ 52 部で加圧ローラ 51 が圧接され、定着ニップを形成している。加熱ローラ 53 及び加圧ローラ 51 には図示しないヒータが内蔵されている。

【0038】

次に、本例のカラーレーザプリンタ 1 におけるプリント動作について説明する。

各色の作像ユニット 4 Y, 4 M, 4 C, 4 Bk において、各感光体ドラム 5 は図示しないメインモータにより回転駆動され、帯電ロール 6 に印加された AC バイアス (DC 成分はゼロ) により除電され、その表面電位が本例では約 -50 V の基準電位とされる。次に、各感光体ドラム 5 は、帯電ロール 6 に AC 電圧を重畳した DC 電圧を印加することによりほぼ DC 成分に等しい電位に均一に帯電され、その表面電位が本例では約 $-500 \sim -700\text{ V}$ に帯電される。なお、目標帯電電位は図示しないプロセス制御部により決定される。

【0039】

露光装置 8 においては、パソコン等のホストマシーンより送られた画像データに基づいて図示しない LD (レーザダイオード) を駆動してレーザ光をポリゴンミラー 7 に照射し、シリンダーレンズ等を介して感光体ドラム 5 上に導く。レーザ光が照射された部分の感光体表面電位が約 -50 V となり、感光体ドラム 5 上に各色トナーで現像すべき静電潜像が形成される。

【0040】

この潜像に現像装置 10 からトナーが付与され、各色トナー像が形成される。本例では、現像スリーブ 10 に、DC 電圧に AC 電圧を重畳した現像バイアス ($-300 \sim -500\text{ V}$) が印加されることにより、感光体ドラム 5 上の光書き込みにより電位が低下した部分にのみトナー (現像ポテンシャル QM: $-20 \sim -30\text{ }\mu\text{C/g}$) が付着し、可視像となる。

【0041】

一方、給紙部 2 からは転写材として指定された用紙が給紙され、給紙された用

紙は転写搬送ベルト装置 2 0 の搬送方向上流側に設けられたレジストローラ対 4 1 に一旦突き当てられる。そして、用紙は上記可視像に同期するようにしてベルト 2 1 上に給送され、該転写ベルトの走行により各色感光体ドラム 5 に対向する転写位置に到る。この転写位置では、転写ベルト 2 1 の裏面側に配置された転写ブラシ 2 8 の作用により各色トナーの可視像が用紙上に重ね転写される。本例のカラープリンタでは、フルカラーの画像がモノクロとほぼ同様な短時間で形成可能である。

【 0 0 4 2 】

なお、モノクロプリントの場合は、黒用の作像ユニット 4 B k のみにおいて感光体ドラム 5 の表面にブラックトナーの可視像が形成され、この B k の可視像に同期するようにして転写ベルト 2 1 上に給送された用紙に対して B k トナー像が転写される。

【 0 0 4 3 】

トナー像転写後の用紙は、駆動ローラ 2 2 位置で転写ベルト 2 1 から曲率分離され定着装置 5 0 に送られる。定着装置 5 0 において、未定着トナー像を担持する用紙は、定着ベルト 5 4 と加圧ローラ 5 1 とが圧接する定着ニップを通過し、熱と圧力によりトナー像が用紙上に定着される。定着を終えた用紙は、装置本体の上面に設けられた排紙トレイ 6 0 に排紙されるか、符号： r の如く両面装置 9 0 へ受け渡される。

【 0 0 4 4 】

両面装置 9 0 から装置側面方向の図示しない排紙トレイに用紙を排出することもできるし、両面記録の場合は両面装置 9 0 にて用紙の表裏を反転させ、再搬送部 4 0 を経て作像部 3 に用紙を再給紙し、用紙裏面に画像を形成することができる。両面記録後の用紙は、装置上面の排紙トレイ 6 0 又は装置側面方向の図示しない排紙トレイに排出される。

【 0 0 4 5 】

ところで、本例のカラーレーザプリンタ 1 においては、電源投入時、あるいは所定枚数のプリントを行う度に、各色画像濃度を適正化するためのプロセスコントロール動作（以下、プロコン動作と略す）が実行される。このプロコン動作で

は、各色毎に複数（本例では各色 3 個以上とする）の濃度検知用パッチ（以下、基準パターンと呼ぶ）を、帯電バイアス及び現像バイアスを順次切り替える（現像ポテンシャルを変える）ことにより、連続階調の各色基準パターンを転写ベルト 21 上で順次お互いが重ならないようなタイミングで形成・転写し、これらの基準パターンを濃度検知センサ（以下、P センサと呼ぶ）30 で検出する。

【0046】

本例では P センサ 30 は、転写搬送ベルト装置 20 のテンションローラ 24 に対向する位置に配置している（図 1）。記録紙を搬送する部分は転写ベルト 21 に各色作像ユニット 4 が対向しており、スペース的にも余裕がないが、P センサ 30 を搬送される記録紙と対向しない位置に配置することにより、センサを配置することによるスペース増大あるいは機器配置の複雑化を防ぐことができる。

【0047】

なお、P センサ 30 を、転写ベルト 21 の位置ズレ検知手段として兼用することが可能である。すなわち、転写ベルト 21 に所定のマークを設け、これを P センサ 30 で検出することにより、転写ベルト 21 の主走査方向のズレを検知することができる。

【0048】

上記 P センサ 30 は、図 14 に示す発光素子 31 と 2 つの受光素子 32 a, b からなる構成のものを採用しており、本例では、発光素子 31 としてピーク発光波長 950 nm の GaAs 発光ダイオードを、また、受光素子 32 a, b としてピーク分光感度波長 800 nm の Si フォトトランジスタを用いている。発光素子 31 と受光素子 32 a による正反射光投受光角は 15° ，拡散反射光受光素子 32 b の検知面とのなす角は 45° に配置されている。本例では、受光素子 32 として Si フォトトランジスタを用いたが、PD（フォトダイオード）などの他の受光素子を用いても良い。但し、本発明の出力変換処理を行う関係上、2 つの受光素子は光（＝照度）-出力特性が等しいものでなければならない。

【0049】

図 3, 4 を参照して先にも述べたが、正反射光受光素子 32 a の出力がある付着量（図 4 では $0.2 \sim 0.4 \text{ mg/cm}^2$ ）以上で単調減少から単調増加に転

じるのは、正反射光受光素子 32a にもトナーからの拡散反射光成分が受光されてしまうからである。ここで、発光素子 31 からの光が図 15 に示すように対象面で均等拡散していると考え、正反射光受光素子 32a には拡散光受光素子 32b に入る光の n 倍 (< 1) の光が入っているはずである。なお、ここで用いた n 倍の値は各受光素子の受光径、及び配置等の光学的レイアウトによって決まる値である。

【0050】

また、正反射光受光素子 32a 及び拡散光受光素子 32b に、光量 (= 照度) に対する出力特性がほぼ等しい受光素子を使っていれば、正反射光出力の中の拡散反射成分と拡散反射光出力との間に α 倍の関係が成り立つはずである。この様な係数： α を求めることができれば、正反射光出力 (受光素子 32a の出力) を「正反射成分」と「拡散反射成分」とに成分分解できるものとする。

【0051】

ここで、係数： α をどう求めるかについて考察すると、Bk トナーの場合は拡散反射成分がほぼゼロに等しいほど小さいので、図 3 に示される Bk トナーの場合の正反射光出力特性がカラートナーの拡散光成分を除去した正反射成分出力特性とほぼ等しいと考えられる。

【0052】

また、図 3 に示されるように、Bk トナーの正反射光出力特性は付着量の増加に従い、出力値ほぼゼロ、乃至はわずかにプラスの値となる (決してマイナスとはならない) ことから、カラートナーの各基準パターン毎に正反射光出力と拡散光出力の比の最小値を求め、この比の最小値を拡散光出力に乗じて、正反射光出力から引いてやれば、狙い通りの正反射成分のみの出力特性を取り出すことができる。

【0053】

その、正反射成分のみの出力特性を取り出すための処理について、表面粗さ $R_z = 1.06 \mu\text{m}$ の転写ベルト上のカラートナー付着量を検出したセンサ出力結果を元に説明する。なお、下記説明中の記号 (略号) の意味は次のとおりである。

V_{sg} 転写ベルト地肌部出力電圧
V_{sp} 各パターン部出力電圧
V_{offset} オフセット電圧 (LED_OFF時の出力電圧)
_reg. 正反射光出力 (Regular Reflectionの略)
_dif. 拡散反射光出力 (Diffuse Reflectionの略)
[n] 要素数：nの配列変数

【0 0 5 4】

STEP 1、データサンプリング： ΔV_{sp} , ΔV_{sg} 算出 (図 7, 8)。

まずはじめに、正反射光出力、拡散光出力ともに、全ポイント [n] についてオフセット電圧 (発光素子であるLEDをOFFしたときの出力) との差分を次の処理式 1 により計算する。これは、最終的には「センサ出力の増分をカラータナーの付着量変化による増分」のみで表したいためである。

【0 0 5 5】

なお、転写ベルト地肌部については1ポイントのみの検出であること以外の処理は各パターン部の場合と同様であるため、STEP 3 まではパターン部の処理式のみ記載する。

【0 0 5 6】

【式 1】

正反射光出力増分 : $\Delta V_{sp_reg. [n]} = \Delta V_{sp_reg. [n]} - V_{offset_reg.}$
拡散反射光出力増分 : $\Delta V_{sp_dif. [n]} = \Delta V_{sp_dif. [n]} - V_{offset_dif.}$

ただし、LEDオフ時の各オフセット出力値が無視できるレベルに十分に小さい値となるようなOPアンプを用いた場合 (本例では、 $V_{sp_reg_offset} : 0.0621V$, $V_{sp_dif_offset} : 0.0635V$)、このような差分処理は不要であり、正反射光出力そのもの、あるいは拡散光出力そのものの値を用いても良い。

【0 0 5 7】

STEP 2、感度補正係数： α の算出 (図 9)

STEP 1 にて求めた $\Delta V_{sp_reg. [n]}$, $\Delta V_{sp_dif. [n]}$ から、各ポイント毎に

$\Delta V_{sp_reg.}[n] / \Delta V_{sp_dif.}[n]$ を算出し、STEP 3で正反射光出力の成分分解を行う際に拡散光出力 ($\Delta V_{sp_dif}[n]$) に乗ずる係数: α の算出を、次の処理式 2 により行う。

【0058】

【式 2】

$$\alpha = \min \left(\frac{\Delta V_{sp_reg}[n]}{\Delta V_{sp_dif}[n]} \right)$$

ここで、 α を比の最小値により求めたのは、正反射光出力の正反射成分の最小値はほぼゼロであり、かつ正の値となる事が判っているからである。

【0059】

STEP 3、正反射光の成分分解 (図 10)

次の処理式 3 により、正反射光出力の成分分解を行う。

【0060】

【式 3】

正反射光出力の拡散光成分: $\Delta V_{sp_reg_dif}[n] = \Delta V_{sp_dif}[n] \times \alpha$

正反射光出力の正反射成分: $\Delta V_{sp_reg_reg}[n] = \Delta V_{sp_reg}[n] - \Delta V_{sp_reg_dif}[n]$

この様に成分分解すると、感度補正係数: α が求まるパターン部にて、正反射光出力の正反射成分はゼロとなる。

【0061】

STEP 4、正反射光出力_正反射成分の正規化 (図 11)

次に、地肌部とパターン部における正反射光出力の正反射成分の相対出力比 (=正規化値) を次の処理式 4 により算出する。なお、転写ベルト地肌部は、パターン部について説明した上記 STEP 1~3 と同様の処理により、正反射光出力の拡散光成分: $\Delta V_{sg_reg_dif} = \Delta V_{sg_dif} \times \alpha$ であり、正反射光出力の正反射光成分: $\Delta V_{sg_reg_reg} = \Delta V_{sg_reg} - \Delta V_{sg_reg_dif}$ となる。

【0062】

【式 4】

相対出力比: $\beta[n] = \Delta V_{sp_reg_reg} / \Delta V_{sg_reg_reg}$

この相対出力比は、感度補正係数： α が求まるパターン部： n_α にてゼロとなる。よって、付着量への変換はこの n_α を与える点まで行って終了する。

【0063】

図11には、図3～図6で示したベルト表面粗さ： R_z の異なる3水準のベルトの正規化値への変換結果を示した。このような変換処理を行う前の元の測定データは図4に示されるプロットなので（図4では、トナー付着量に対する出力が単調減少を示す 0.2 mg/cm^2 までしか検知ができなかったが）、本例においては、変換処理により図11に示す如く、ベルト表面粗さの異なる3種類共に最大 0.4 mg/cm^2 まで感度のある値への変換が可能となる。

【0064】

なお上記は、カラートナー付着量の正規化値への変換処理を例として示したが、Bk（黒）トナーについても同様の処理を行うことができるので、黒トナー、カラートナーを同一の処理によりある一定の特性曲線に変換することが可能である。

【0065】

このようにして、転写ベルトの表面状態に影響されないトナー付着量の検知が可能となり、経時により転写ベルトの表面が悪化した場合でも、正確なトナー付着量の検知を行うことができ、基準パターン濃度を正確に検出して適切なプロコン動作を実施でき、各色画像濃度を適正化することにより画質を向上させることができる。

【0066】

また図11に示すような、付着量と正規化値との関係式（あるいは付着量と正規化値との関係を示す参照テーブル）をあらかじめ求めておけば、実際の制御ではこれを逆変換することにより、正規化値（地肌部とパターン部の相対出力比）からトナー付着量が算出可能となる。

【0067】

以上、本発明を図示例により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、上記説明において、トナー付着量の正規化に際しデータをサンプリングする要素数 $[n]$ の数は適宜設定することができる。また、各電圧値も一

例であり、これらも適宜に設定することができる。

【0068】

また、複数の像担持体から中間転写ベルトを介してトナー像を記録紙に転写する方式、あるいは1つの像担持体から中間転写ベルトを介してトナー像を記録紙に転写する方式にも本発明の適用が可能であり、中間転写ベルト上に形成する基準パターンのトナー付着量を上記説明の如く算出して画像濃度を制御してやれば良い。なお、タンデム方式における作像ユニットの個数も図示例の4つ（4色）に限らず、3つあるいはそれ以外の個数でも可能である。また、現像装置や露光装置（書き込み装置）の構成なども任意である。

【0069】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1～3の画像形成装置によれば、検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段で検出した各色基準パターンの「正反射光出力」から、「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値に基づいて画像濃度制御を行うので、転写ベルト又は中間転写体の表面状態に影響されずに各色基準パターン濃度を正確に検出することができ、その結果各色画像濃度を適正化することにより画質を向上させることができる。

【0070】

請求項4の構成により、前記光学的検出手段で検出した前記各色基準パターンの「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値と、前記光学的検出手段で検出した前記転写ベルトあるいは前記中間転写体の地肌部における「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値、との相対比に基づいて画像濃度制御を行うので、転写ベルト又は中間転写体の表面状態に関わらず正確な基準パターン濃度の検出を行うことができる。

【0071】

請求項5の構成により、正反射光出力として光学的検出手段の発光側ON時の正反射光出力とOFF時の正反射光出力との差分を用いることにより、発光素子

OFF時のオフセット出力がある場合でも正確な検知を行うことができる。

【0072】

請求項6の構成により、拡散光出力として光学的检测手段の発光側ON時の拡散光出力とOFF時の拡散光出力との差分を用いることにより、発光素子OFF時のオフセット出力がある場合でも正確な検知を行うことができる。

【0073】

請求項7の構成により、あらかじめ求めておいた各色基準パターンのトナー付着量と前記相対比との関係式又は参照テーブルを用いて各色基準パターンのトナー付着量を算出して画像濃度制御を行うことにより、トナー付着量算出に伴う処理を簡便化することができる。

【0074】

請求項8の構成により、光学的检测手段は、検出対象からの正反射光を受光する受光素子と拡散反射光を受光する受光素子の2つの受光素子を有し、該2つの受光素子の光出力特性が同じであるので、正反射光出力の中の拡散反射成分と拡散反射光出力との間の関係から、正反射光出力を成分分解することができ、正確な基準パターン濃度を検出することができる。

【0075】

請求項9の構成により、基準パターンを各色毎に3個以上形成して検出することにより、より正確な基準パターン濃度を検出することができる。

請求項10の構成により、光学的检测手段を、搬送される記録紙と対向しない位置に配置することにより、スペース増大あるいは機器配置の複雑化を防ぐことができる。

【0076】

請求項11の構成により、基準パターン濃度を検出する光学的检测手段を用いて転写ベルト又は中間転写体の位置ズレを検知することができる。

請求項12のトナー付着量算出方法によれば、転写ベルト又は中間転写体の表面状態に関わらず正確な基準パターンのトナー付着量算出を行うことができる。

【0077】

請求項13により、正反射光出力として光学的检测手段の発光側ON時の正反

射光出力とOFF時の正反射光出力との差分を用いることにより、発光素子OFF時のオフセット出力がある場合でも正確な検知を行うことができる。

【0078】

請求項14により、拡散光出力として光学的検出手段の発光側ON時の拡散光出力とOFF時の拡散光出力との差分を用いることにより、発光素子OFF時のオフセット出力がある場合でも正確な検知を行うことができる。

【0079】

請求項15により、あらかじめ求めておいた各色基準パターンのトナー付着量と前記相対比との関係式又は参照テーブルを用いて各色基準パターンのトナー付着量を算出することにより、トナー付着量算出に伴う処理を簡便化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像形成装置の一例であるカラーレーザプリンタの概略構成を示す断面図である。

【図2】

そのカラーレーザプリンタの作像ユニットの詳細を示す部分拡大図である。

【図3】

黒トナーにおけるトナー付着量とセンサ出力（正反射光）の関係を示すグラフである。

【図4】

カラートナーにおけるトナー付着量とセンサ出力（正反射光）の関係を示すグラフである。

【図5】

カラートナーにおけるトナー付着量とセンサ出力（拡散反射光）の関係を示すグラフである。

【図6】

黒トナーにおけるトナー付着量とセンサ出力（拡散反射光）の関係を示すグラフである。

【図 7】

基準パターン検出におけるデータサンプリングを示すグラフである。

【図 8】

オフセット電圧との差分処理を行ったデータを示すグラフである。

【図 9】

感度補正係数の算出を示すグラフである。

【図 10】

正反射光の成分分解を示すグラフである。

【図 11】

転写ベルト地肌部とパターン部における正反射光出力の正反射成分の相対出力比（＝正規化値）を示すグラフである。

【図 12】

正反射光を検出するタイプの光学センサを示す模式図である。

【図 13】

拡散反射光を検出するタイプの光学センサを示す模式図である。

【図 14】

正反射光と拡散反射光を検出する光学センサを示す模式図である。

【図 15】

ベルト面及びカラートナーのベタ部を光学センサで検出する様子を示す模式図である。

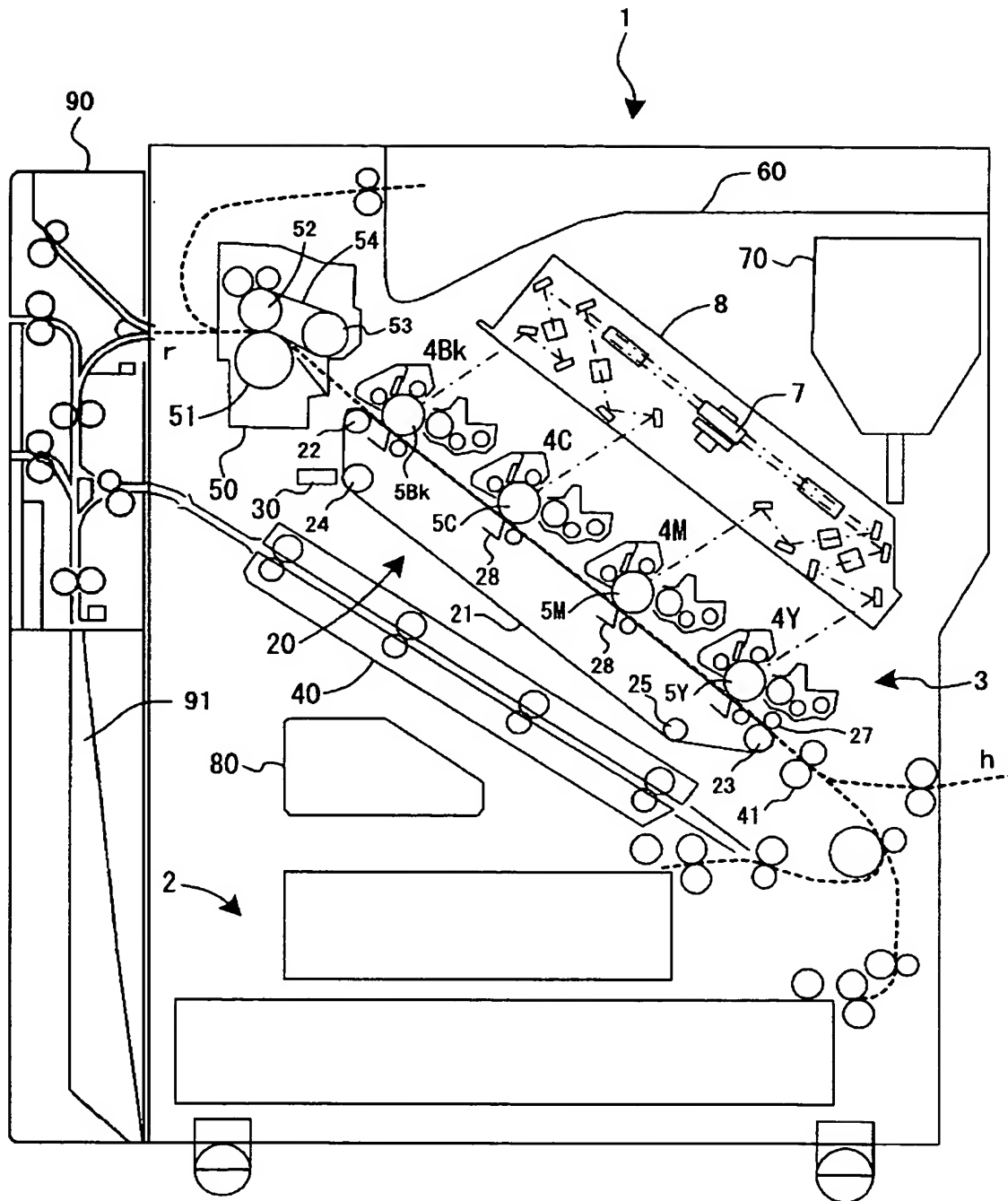
【符号の説明】

- 1 カラーレーザプリンタ
- 2 給紙部
- 3 作像部
- 4 作像ユニット
- 5 感光体ドラム（像担持体）
- 8 光書込み装置
- 21 転写ベルト
- 30 P センサ（光学的検出手段）

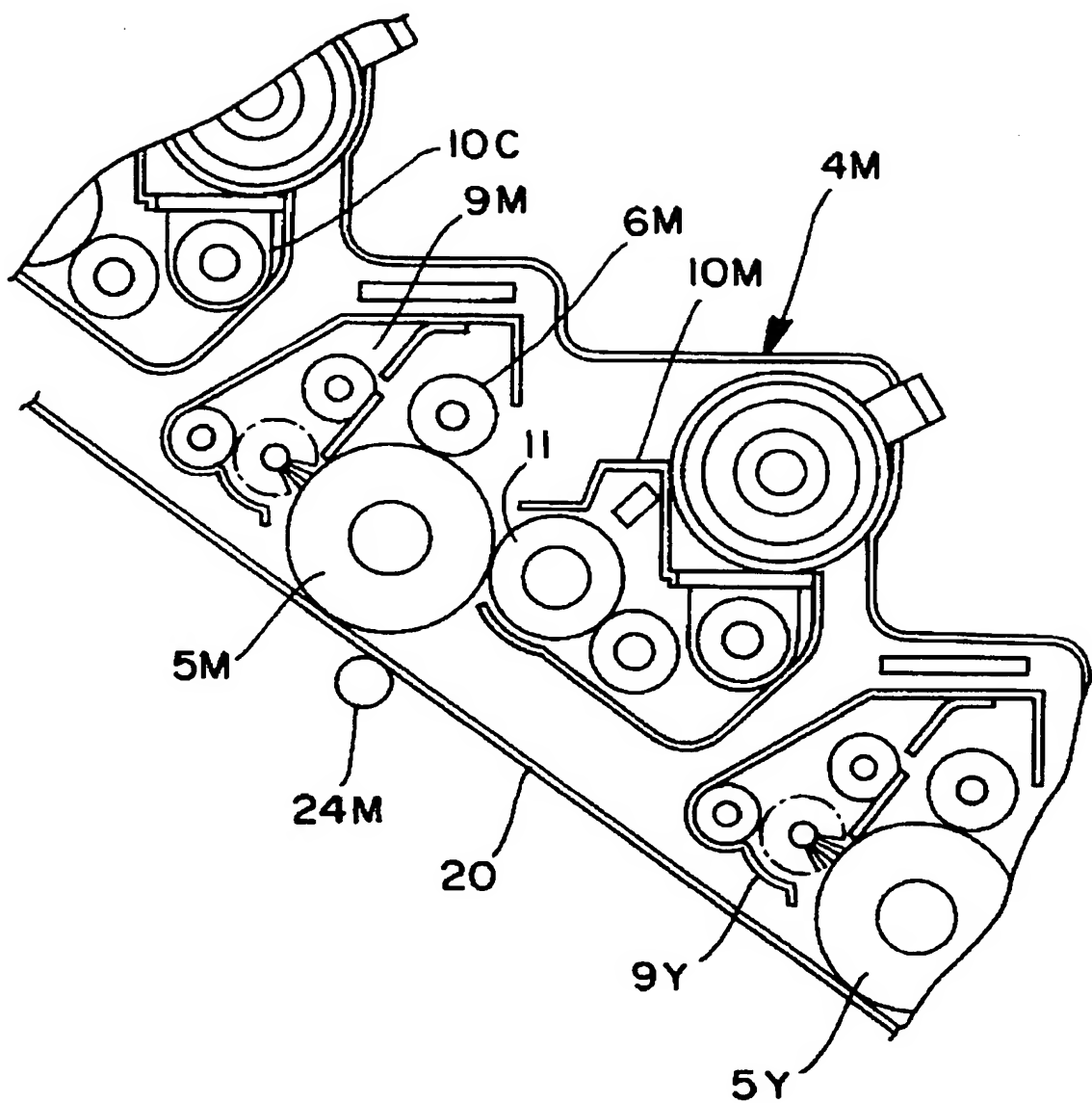
- 3 1 発光素子
- 3 2 受光素子
- 3 2 a 正反射光受光素子
- 3 2 b 拡散光受光素子

【書類名】 図面

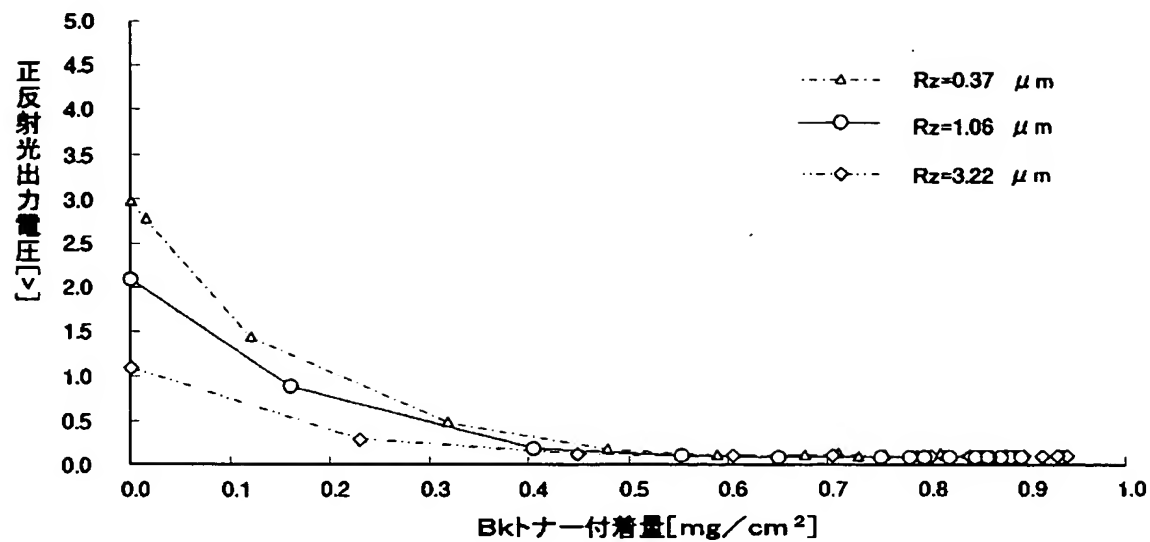
【図 1】



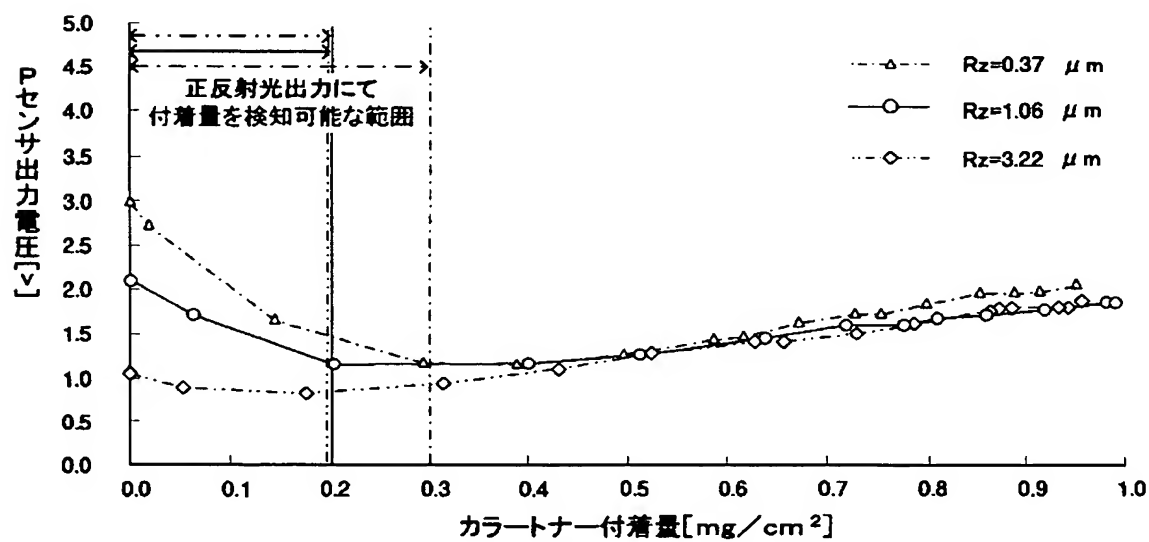
【図 2】



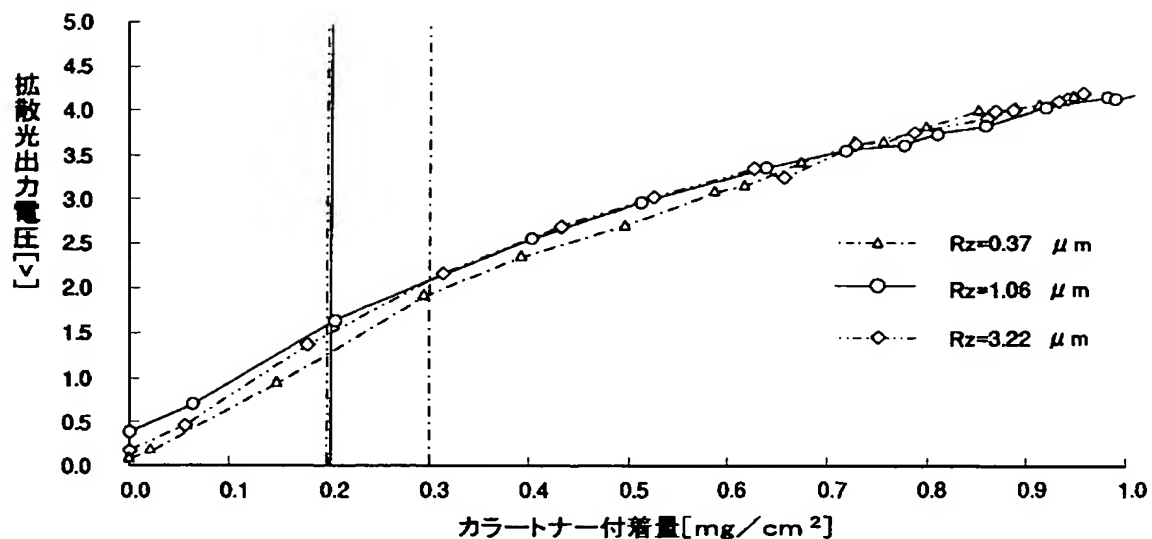
【図 3】



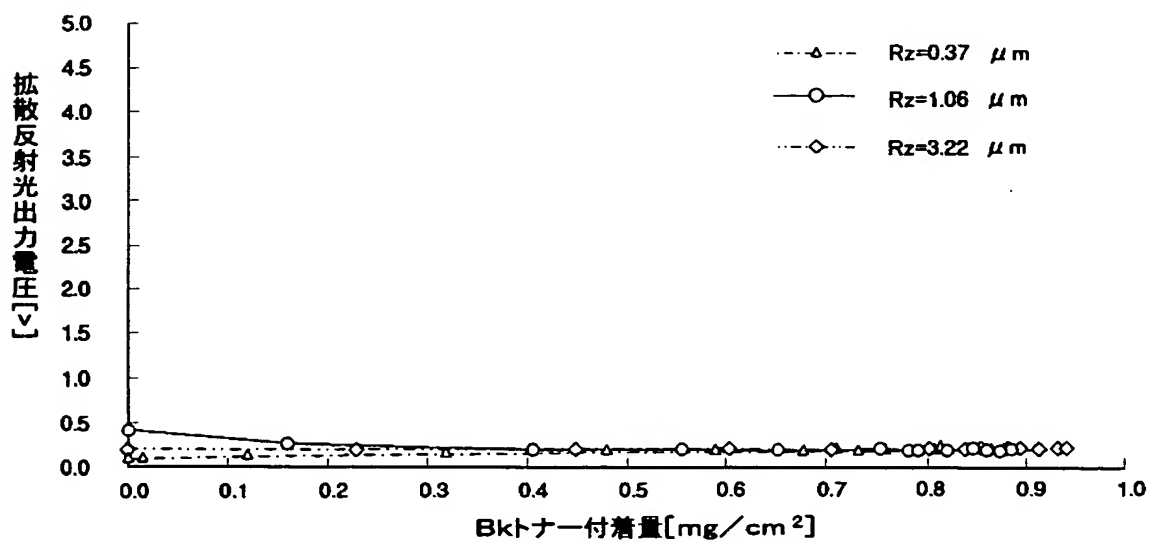
【図 4】



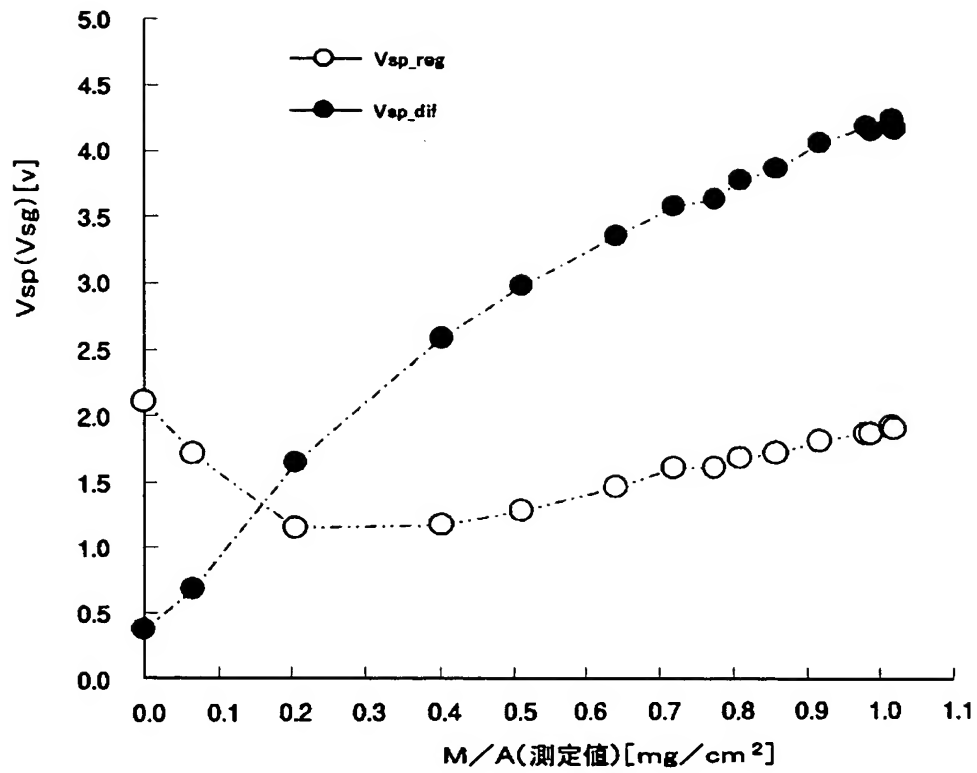
【図 5】



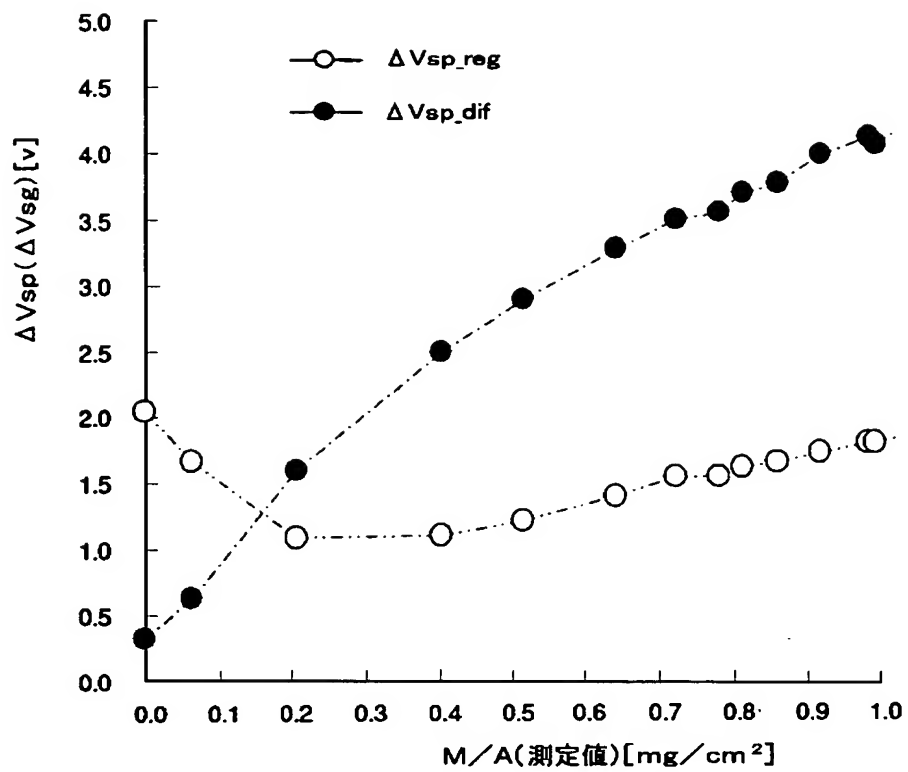
【図 6】



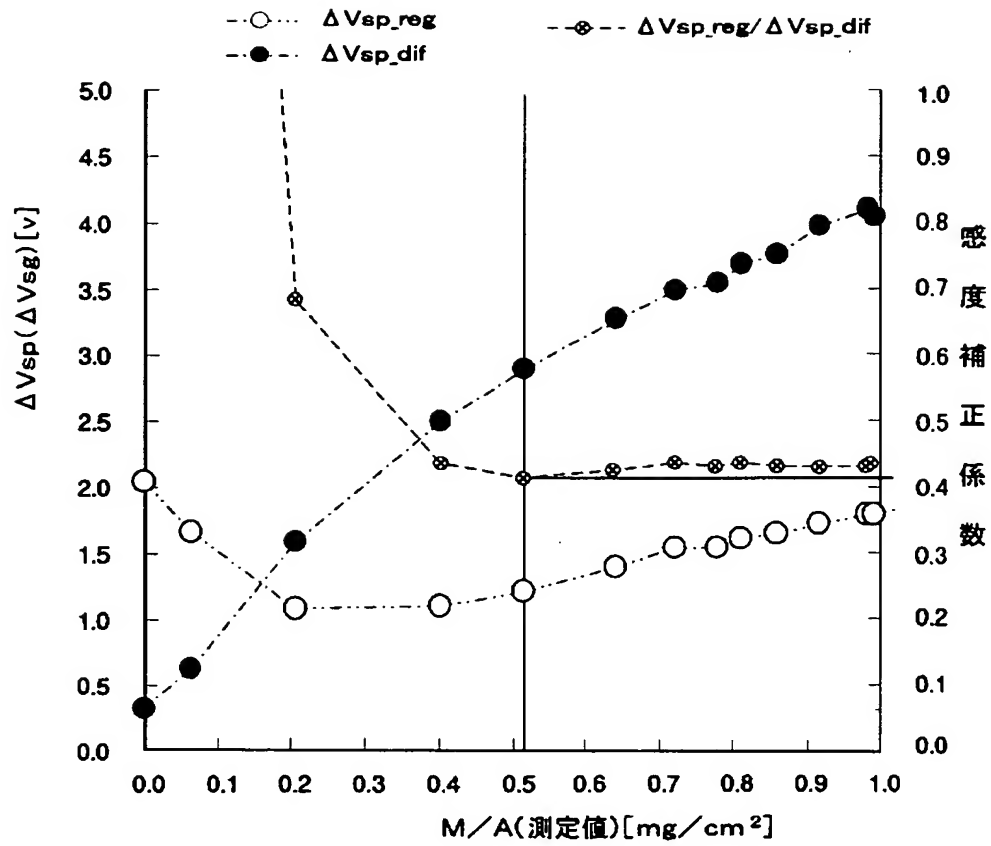
【図 7】



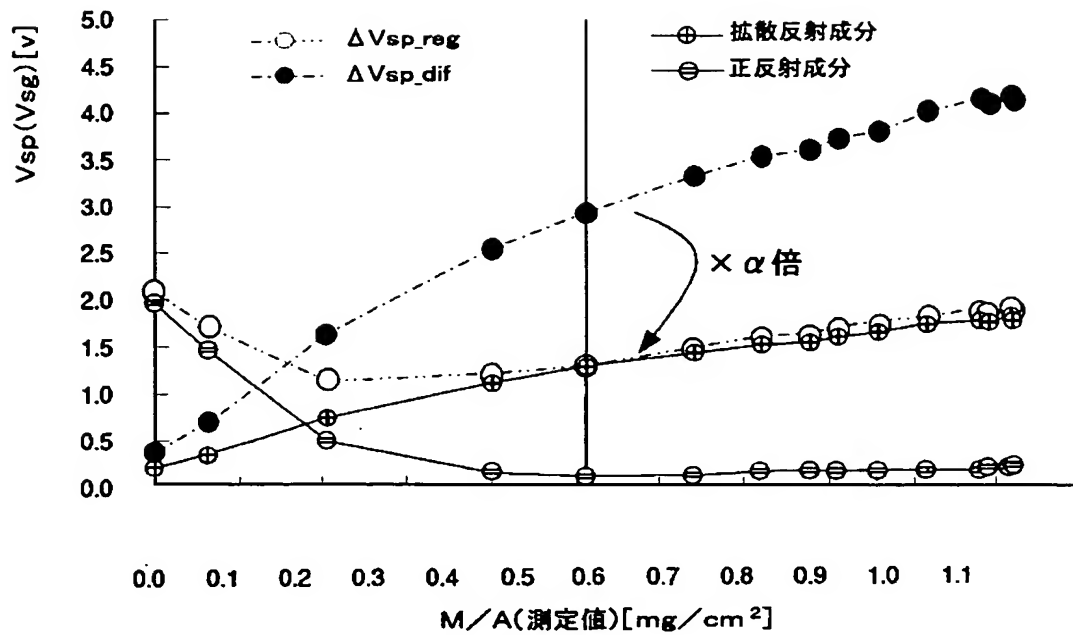
【図 8】



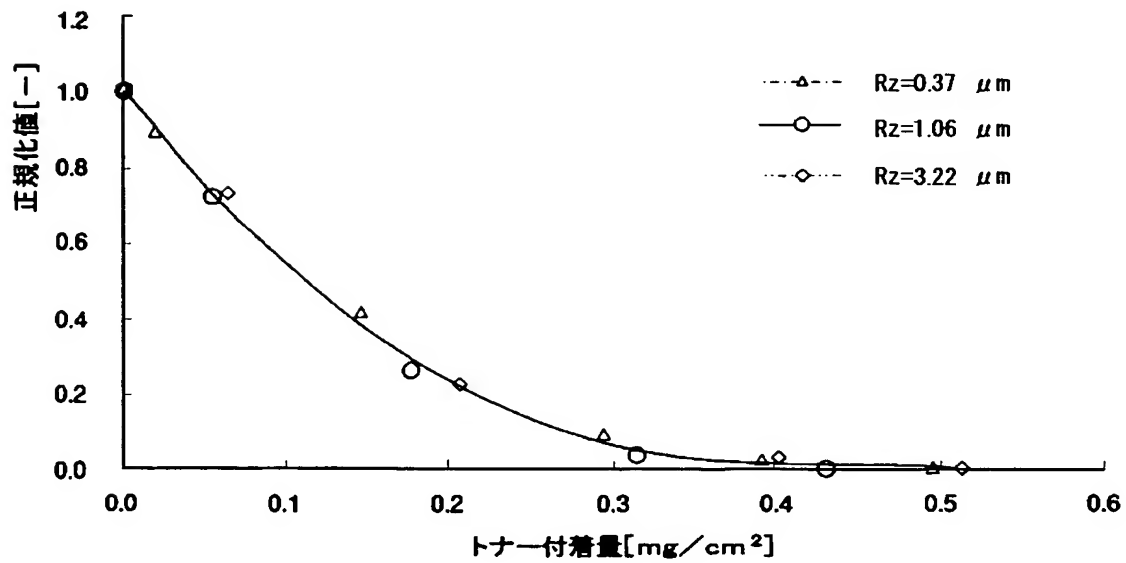
【図 9】



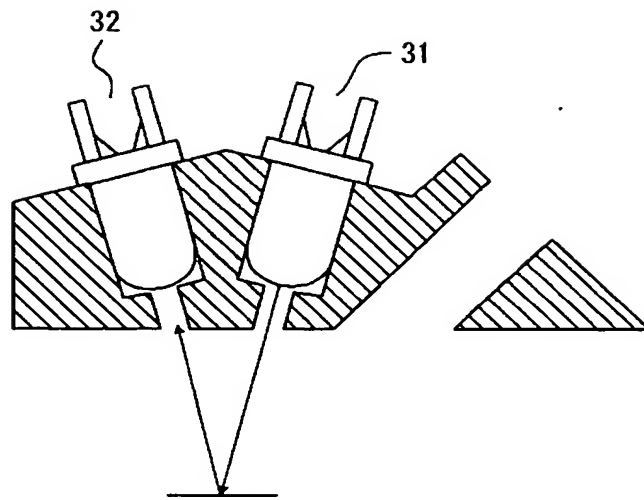
【図10】



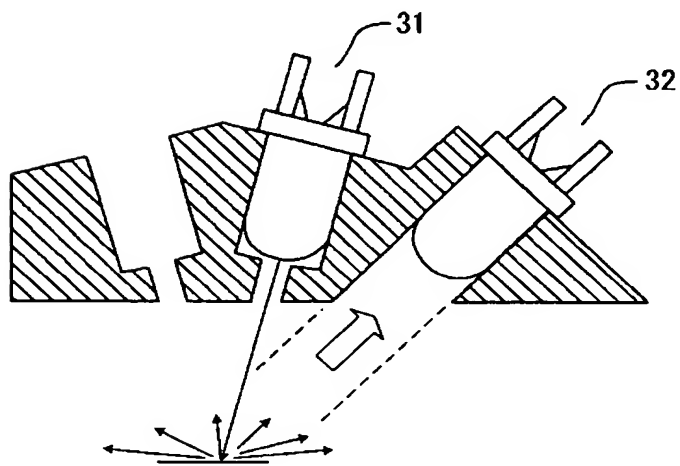
【図11】



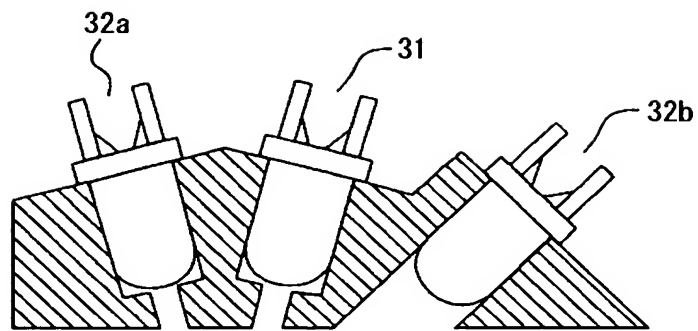
【図 12】



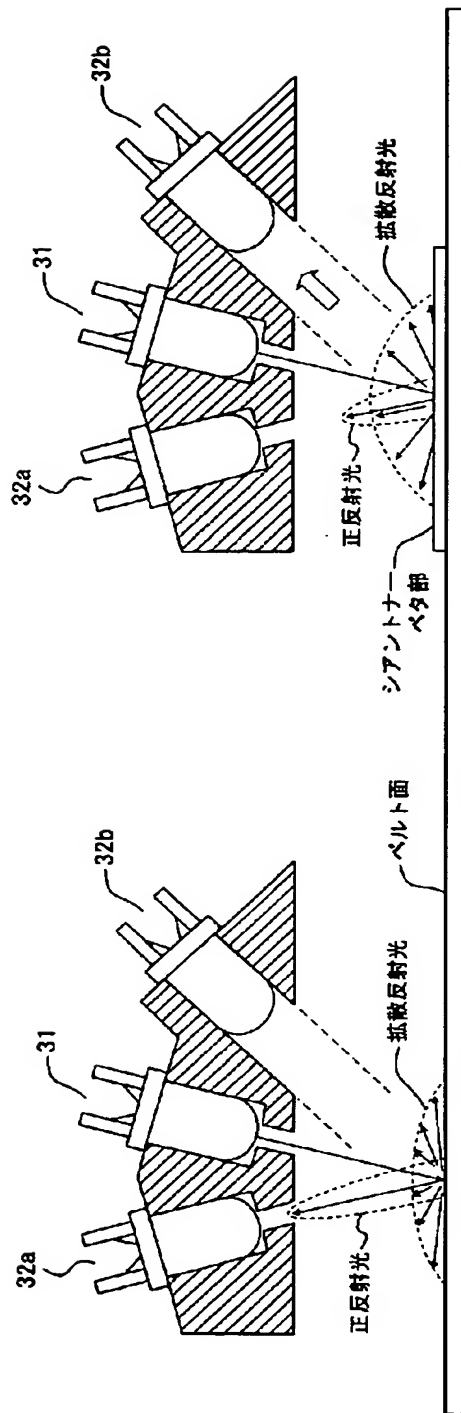
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 転写ベルトあるいは中間転写体の表面状態に関わらず濃度検知用基準パターンを正確に検出して安定した画像濃度を得る。

【解決手段】 検出対象からの正反射光及び拡散反射光の両方を同時に検出可能な光学的検出手段を用いて、濃度検知用基準パターンの「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値と、転写ベルト又は中間転写体の地肌部における「正反射光出力」から「拡散光出力」に「正反射光出力と拡散光出力の比の最小値」を乗じた値を減じた値、との相対比（正規化値）に基づいて基準パターンのトナー付着量を算出する。

【選択図】 図 1 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 0 0 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー